

IMPLEMENTASI 2D MEDIAN FILTER

UNTUK PERBAIKAN CITRA

DAUN BAWANG MERAH

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Prodi Teknik Informatika



OLEH :

WAHYU RAHMAN LISTIYANTO NUGROHO

NPM : 18.1.03.02.0072

FAKULTAS TEKNIK (FT)

UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA

UN PGRI KEDIRI

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi Oleh :

WAHYU RAHMAN LISTIYANTO NUGROHO

NPM : 18.1.03.02.0072

Judul :

IMPLEMENTASI 2D MEDIAN FILTER UNTUK PERBAIKAN CITRA

DAUN BAWANG MERAH

Telah Disetujui untuk diajukan

Panitia Ujian/Sidang Skripsi Prodi Teknik Informatika

UN PGRI Kediri

Tanggal : 21 Juli 2022

Pembimbing I



Danar Putra Pamungkas, M.Kom.

NIDN. 0708028704

Pembimbing II



Ratih Kumalasari N, S.ST., M.Kom.

NIDN. 0710018501

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi oleh:

WAHYU RAHMAN LISTIYANTO NUGROHO

NPM : 18.1.03.02.0072

Judul:

**IMPLEMENTASI 2D MEDIAN FILTER UNTUK PERBAIKAN CITRA
DAUN BAWANG MERAH**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Prodi Teknik Informatika UN PGRI Kediri

Pada tanggal: 21 Juli 2022

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua : Dinar Putra Pamungkas, M.Kom
2. Penguji I : Julian Sahertian, S.Pd., M.T
3. Penguji II : Dr. Risky Aswi Ramadhani, M.Kom



Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Suryo Widodo, M. Pd.

NIDN. 0002026403

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Wahyu Rahman Listiyanto Nugroho
NPM : 18.1.03.02.0072
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : Implementasi *2D Median Filter* Untuk Perbaikan Citra
Daun Bawang Merah

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 21 Juli 2022

Yang Menyatakan,



Wahyu Rahman Listiyanto N.

NPM: 18.1.03.02.0072

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

Qs. Al-Baqarah : 286

“Barangsiapa menempuh jalan untuk mendapatkan ilmu, Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga”

HR. Musilm.

“Jangan pergi mengikuti kemana jalan akan berujung. Buat jalanmu sendiri dan tinggalkanlah jejak”

Ralph Waldo Emerson

PERSEMBAHAN

Dengan penelitian ini penulis memepersembahkan :

1. Kepada kedua orang tua saya yang sangat mengharapkan keberhasilan dan kebahagiaan dalam mengejar cita cita di masa depan, berkat semangat dan doa yang menyertai sehingga dapat mencapai segalatujuan.
2. Kepadatemam sekelas yang telah memberikan dorongan serta motivasi dalam penulisan Tugas Akhir ini.
3. Kepada seluruh rekan – rekan mahasiswa yang telah membantu dan memberikan dorongan serta motivasi dalam penulisan Tugas Akhir ini.

ABSTRAK

Wahyu Rahman Listiyanto Nugroho Implementasi 2D Median Filter Untuk Perbaikan Citra Daun Bawang Merah, Skripsi, Teknik Informatika, Fakultas Teknik UN PGRI Kediri, 2022.

Kata kunci: *2D Median Filter*, Daun Bawang Merah, Perbaikan Citra, MSE, dan PSNR.

Bawang merah adalah tumbuhan yang banyak digunakan dalam masakan. Bawang merah memiliki 4 struktur utama pada organnya yaitu daun, batang, akar, dan umbi. Informasi yang paling akurat mengenai identifikasi tumbuhan terletak pada daunnya, dalam proses identifikasi, seringkali citra yang digunakan tidak dalam kondisi yang ideal untuk dikaji dikarenakan banyaknya gangguan berupa derau (*noise*). Pengolahan citra yang dilakukan secara manual akan memakan waktu yang lama. Metode *2D Median Filter* salah satu teknik filtering citra non linear yang berfungsi untuk menghilangkan derau (*noise*). Oleh karena itu, peneliti menggunakan metode *2D Median Filter* untuk mengetahui hasil perbaikan citra dari objek daun bawang merah. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang didapat adalah Metode *2D Median Filter* dapat digunakan dalam memperbaiki kualitas citra digital dengan mengurangi derau (*noise*) yang terdapat pada citra daun bawang merah. Dan penerepan nilai MSE dan PSNR menggunakan Metode *2D Median Filter* sangat terlihat jelas bahwa efisiensinya kurang bagus, terlebih pada citra daun bawang merah yang memiliki intensitas tinggi cahaya. Namun citra yang memiliki intensitas cahaya yang rendah memiliki nilai MSE dan PSNR lebih bagus seperti pada data nomor 1 tabel (15) dengan nilai MSE 3.25145 dan PSNR 42.1331.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Esa, karena atas karunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi *2D Median Filter* untuk Perbaikan Citra Daun Bawang Merah”. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selaku memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Suryo Widodo, M.Pd. Selaku Dekan Fakultas Teknik yang selalu memberikan dukungan moral kepada mahasiswa.
3. Ahmad Bagus Setiawan, S.T., M.M., M.Kom. Ketua Program Studi Teknik Informatika yang selalu memberikan arahan kepada mahasiswa.
4. Danar Putra Pamungkas, M.Kom. dan Ratih Kumalasari N, S.ST., M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bimbingannya.
5. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
6. Ucapan Terima Kasih juga disampaikan kepada pihak - pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan proposal skripsi ini.

Disadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur, kritik, dan saran - saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Disertai harapan semoga skripsi ini ada manfaat bagi kita semua, khususnya bagi dunia pengolahan citra.

Kediri, 21 Juli 2022

Yang Menyatakan,



Wahyu Rahman Listiyanto N.
NPM: 18.1.03.02.0072

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Rumusan Masalah.....	3
D. Batasan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian	4
G. Metode Penelitian	4
H. Jadwal Penelitian	5
I. Sistematika Penulisan Laporan	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Landasan Teori	8
1. Tanaman Bawang Merah	8
2. Citra Digital	8
3. Derau (<i>Noise</i>).....	9
4. Perbaikan Citra	9
5. Metode 2D Median Filter.....	9
6. <i>Mean Square Error</i> (MSE) dan <i>Peak Signal to Noise Ratio</i> (PSNR).....	10
7. Perangkat Lunak Matlab	11
B. Kajian Pustaka	12
BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM	16
A. Analisis Sistem	16
1. Analisis Sistem Lama	16
2. Analisis Sistem Yang Diusulkan.....	16
3. Analisa Kebutuhan Perangkat	19
B. Desain Sistem (Perancangan)	19
C. Desain Antar Muka.....	21
BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL.....	24
A. Implementasi Lembar Kerja	24
1. Analisis Data.....	24
2. Representasi Data	24
B. Implementasi Program	29

1. Tampilan Awal Sistem Aplikasi.....	29
2. Penginputan Citra	31
3. Tampilan Setelah Proses <i>2D Median Filter</i>	31
4. Tampilan Hasil Nilai MSE dan PSNR	32
5. Tampilan Simpan Citra	33
C. Hasil Pengujian Sistem	33
D. Evaluasi Hasil	42
BAB V PENUTUP.....	43
A. Kesimpulan	43
B. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Jadwal Penelitian	6
4.1 Nilai Piksel Utama	25
4.2 Pencarian Nilai Tengah	26
4.3 Pencarian Nilai Tengah	26
4.4 Pencarian Nilai Tengah	26
4.5 Pencarian Nilai Tengah	27
4.6 Pencarian Nilai Tengah	27
4.7 Pencarian Nilai Tengah	27
4.8 Pencarian Nilai Tengah	28
4.9 Pencarian Nilai Tengah	28
4.10 Pencarian Nilai Tengah	28
4.11 Hasil Output <i>Filtering</i>	29
4.12 Hasil Pengujian Citra Dengan <i>Background</i> Putih Cahaya Terang	33
4.13 Hasil Pengujian Citra Dengan <i>Background</i> Putih Cahaya Redup	35
4.14 Hasil Pengujian Citra Dengan <i>Background</i> Tanah Cahaya Terang....	36
4.15 Hasil Pengujian Citra Dengan <i>Background</i> Tanah Cahaya Redup.....	38
4.16 Hasil Pengujian Citra Dengan Daun Bawang Merah di Media Tanam	39
4.17 Hasil Pengujian Citra Dengan <i>Salt and Papper Noise</i>	42
4.18 Hasil Pengujian Citra Dengan <i>Speckle Noise</i>	43
4.19 Hasil Pengujian Citra Dengan <i>Gaussian Noise</i>	45
4.20 Hasil Pengujian Citra Dengan <i>Poisson Noise</i>	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Aplikasi Matlab.....	12
3.1 Perhitungan Matrik	18
3.2 Alur Implementasi	20
3.3 <i>Mock – Up</i> Aplikasi	22
4.1 Citra Asli.....	25
4.2 Potongan Nilai Piksel RGB.....	25
4.3 Tampilan Awal Sistem Aplikasi	30
4.4 Penginputan Citra.....	31
4.5 Penginputan Citra.....	32
4.6 Menampilkan Hasil Keterangan.....	32
4.7 Menyimpan Citra	33
4.8 Grafik Tingkat Perbandingan MSR.....	48
4.9 Grafik Tingkat Perbandingan PSNR	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 : Source Code Aplikasi.....	53
2 : Daftar Riwayat Hidup	62

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Tumbuhan merupakan salah satu bagian terpenting di kehidupan karena memiliki banyak kegunaan seperti makanan, obat-obatan, industri, melindungi lingkungan, bahkan penyedia oksigen bagi organisme. Terdapat berbagai macam tumbuhan di seluruh dunia salah satunya adalah bawang merah. Bawang merah adalah tumbuhan yang banyak digunakan dalam masakan. Meskipun bukan merupakan kebutuhan pokok, bawang merah cenderung selalu dibutuhkan sebagai pelengkap bumbu masak sehari-hari. Kegunaan lainnya adalah sebagai obat tradisional (Rahayu, 2004). Bawang merah memiliki 4 struktur utama pada organnya yaitu daun, batang, akar, dan umbi. Informasi yang paling akurat mengenai identifikasi tumbuhan terletak pada daunnya, dimana bagian tersebut terdapat berbagai karakteristik yang mewakili tumbuhan tersebut, di antaranya adalah bentuk, warna, dan tekstur (Mouine, 2013).

Dalam proses identifikasi, seringkali citra yang digunakan tidak dalam kondisi yang ideal untuk dikaji dikarenakan banyaknya gangguan, berupa bayangan, citra kabur, serta kurang jelasnya kenampakan citra, sehingga dapat menimbulkan masalah, contoh gangguan yang sering ditemukan pada citra antara lain *Gaussian Noise* adalah munculnya bintik berwarna putih yang jumlahnya sama dengan persentase *noise*, *Salt and Papper* adalah penambahan *noise* jenis garam dan merica yang mempengaruhi 5% piksel, *Speckle Noise* adalah penambahan *noise* jenis titik dengan variasi 0 sampai 0.05, *Poisson Noise* adalah penambahan *noise* dengan tidak menambahkan parameter apapun (Cahyono, 2013). Maka dalam kondisi demikian diperlukan perbaikan citra untuk mendapatkan tampilan citra dengan bentuk yang lebih baik (Liantoni, 2015). Pengolahan citra yang dilakukan secara manual akan memakan waktu yang lama. Oleh karena itu diperlukan aplikasi yang dapat memudahkan pengolahan citra dan menghasilkan gambar yang lebih berkualitas.

Menurut Yelly N. Nabuasa pengolahan citra menggunakan metode *Histogram Equalization* terbukti dapat memperbaiki kualitas citra yang menurun akibat proses digitalisasi dan komputasinya lebih *simple* atau sederhana, namun tidak semua citra digital memiliki tampilan visual yang memuaskan mata manusia (Nabuasa, 2019). Menurut Ricky Aprias Sholikhin perbaikan citra menggunakan metode *Median Filter* mampu memperbaiki citra yang diujikan, namun memiliki kelemahan yaitu bila kapasitas *noise* terlalu banyak serta merata pada seluruh bagian citra, filter ini akan kesulitan untuk menghilangkan *noise* tersebut (Sholihin, 2013). Menurut Andre Wedianto perbaikan citra menggunakan metode *Gaussian* akan menghasilkan kecerahannya dan kualitas gambar yang lebih baik dari citra digital aslinya. Akan tetapi tidak akan merubah ukuran file dan *pixel* dari citra (Wedianto, 2016). Menurut Murinto perbaikan citra dengan metode *Multilevel Median Filter* dan metode *2D Median Filter* menghasilkan kualitas citra dengan berdasarkan pengaruh pemilihan jenis citra, ukuran citra, dan ukuran matriks (Murinto, 2012).

Metode *2D Median Filter* salah satu teknik filtering citra *non linear* yang berfungsi untuk memperhalus suatu citra dan menghilangkan *noise* atau gangguan yang berupa bintik putih. Metode tersebut digunakan untuk memperbaiki mutu suatu citra dengan mengurutkannya, mencari nilai tengah dari sebuah matrik dan menggantikannya dengan nilai matrik yang baru (Murinto, 2012). Oleh karena itu, peneliti menggunakan metode *2D Median Filter* untuk mengetahui hasil perbaikan citra dari objek daun bawang merah, maka dilakukan penelitian **“Implementasi 2D Median Filter Untuk Perbaikan Citra Daun Bawang Merah”**. Yang akan diajukan pada penelitian kali ini.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka identifikasi masalahnya sebagai berikut :

1. Melakukan perbaikan citra pada suatu citra yang mempunyai kualitas citra buruk atau kurang baik.

2. Mengetahui tingkat efisiensi kualitas perbaikan citra dengan metode *2D Median Filter* dengan menggunakan nilai PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*) dan MSE (*Mean Squared Error*).

C. Rumusan Masalah

Dari identifikasi permasalahan diatas maka rumusan masalah dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Bagaimana implementasi perbaikan kualitas citra menggunakan Metode *2D Median Filter* ?
2. Bagaimana hasil efisiensi perbaikan kualitas citra dengan menggunakan nilai PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*) dan MSE (*Mean Squared Error*) pada metode *2D Median filter* ?

D. Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari permasalahan maka perlu adanya batasan masalah yaitu :

1. Metode yang digunakan dalam sistem dengan menggunakan bantuan *software* Matlab versi r20015a.
2. Citra yang digunakan berupa citra daun bawang merah berwarna RGB, memiliki ukuran piksel 500 x 500, dengan jumlah 10 data citra yang memiliki kombinasi *background* serta kondisi macam - macam dengan cara pengambilan pribadi, dan memiliki format *.jpg.
3. Penilaian suatu kualitas citra dengan penerapan nilai PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*) dan MSE (*Mean Squared Error*) pada metode *2D Median Filter*.
4. Dibatasi tidak sampai tahap klasifikasi hanya untuk pengujian Metode *2D Median Filter* dengan menggunakan skala matrik 3 x 3.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui implementasi perbaikan kualitas citra menggunakan Metode *2D Median Filter*.
2. Mengetahui hasil efisiensi perbaikan kualitas citra dengan menggunakan nilai PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*) dan MSE (*Mean Squared Error*) pada metode *2D Median filter*.

F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian

Hasil dalam penelitian ini diharapkan akan memberikan kontribusi terhadap perkembangan pengolahan citra digital khususnya dalam identifikasi citra gambar pada objek daun bawang merah dan mampu dijadikan literatur untuk penelitian selanjutnya.

G. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian akan melewati beberapa tahap berikut ini :

1. Metode Studi Literatur

Pada tahap ini peneliti melakukan studi pustaka dengan mencari serta mengumpulkan berbagai sumber referensi berupa literatur yang terdapat pada buku, internet maupun sumber lainnya tentang “Implementasi 2D Median Filter untuk Perbaikan Citra Daun Bawang Merah”.

2. Metode Pengumpulan Data dan Software

Pada tahap ini teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti adalah pengumpulan data primer dimana setiap citra diambil peneliti dengan ekstensi JPG/JPEG berwarna RGB, memiliki ukuran pixel 500 x 500, berjumlah 20 data citra dengan rincian : 5 data ber-*background* putih dan kondisi *minim* cahaya, 5 data ber-*background* tanah dan kondisi *minim* cahaya, 5 data ber-*background* putih dan kondisi cahaya terang, 5 data ber-

background tanah dan kondisi cahaya terang, 10 citra dengan pengambilan langsung pada media tanam. Dan untuk memaksimalkan tahap uji akan dilakukan rekondisi pada citra yang diambil (jika diperlukan) yang kemudian diuji dan diolah dengan menggunakan alat komputer yang sudah ter-*install* perangkat lunak Matlab versi r20015b.

3. Metode Perancangan

Pada tahap ini peneliti melakukan perancangan terhadap program perbaikan citra dengan bantuan perangkat lunak Matlab agar bisa digunakan pada proses perbaikan citra.

4. Implementasi Metode

Pada tahap ini peneliti mengimplementasi metode *2D Median Filter* dengan menggunakan *source code* pada aplikasi Matlab agar program bisa bekerja sesuai yang diharapkan.

5. Metode Pengujian

Pada tahap ini peneliti melakukan pengujian terhadap jumlah data yang dikumpulkan serta rancangan program yang telah dibuat untuk menghitung dan mengetahui nilai PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*) dan MSE (*Mean Squared Error*), yang kemudian dapat menampilkan hasil sesuai harapan peneliti.

6. Metode Analisa dan Kesimpulan

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis dari hasil pengujian perbaikan citra dengan tujuan untuk mengetahui kekurangan hasil penelitian tugas akhir, sehingga pengujian dapat disimpulkan dan digunakan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

7. Pembuatan Laporan

Pada tahap ini peneliti membuat sebuah laporan untuk menjelaskan dari hasil pengujian perbaikan citra yang telah dilaksanakan.

H. Jadwal Kegiatan

Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan selama 6 bulan terhitung dari bulan Desember 2021 sampai dengan Mei 2022. Berikut adalah jadwal kegiatan penelitian:

Tabel 1.1 Jadwal Penelitian

No.	Jenis Kegiatan	Bulan ke - 1				Bulan ke - 2				Bulan ke - 3				Bulan ke - 4				Bulan ke - 5				Bulan ke - 6			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Metode Studi Literatur	■	■	■	■																				
2.	Pengumpulan Data dan Software					■	■	■	■																
3.	Metode Perancangan									■	■	■	■												
4.	Implementasi Metode													■	■	■	■								
5.	Metode Pengujian																	■	■	■	■				
6.	Metode Analisa dan Kesimpulan																					■	■		
7.	Pembuatan Laporan																					■	■	■	■

I. Sistematika Penulisan Laporan

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini dijelaskan mengenai pembahasan masalah secara umum meliputi latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat dan kegunaan penelitian, metodologi penelitian, jadwal kegiatan, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi landasan teori yang akan digunakan di penelitian ini, serta tinjauan pustaka dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebagai acuan, dan rancangan dari desain sistem.

BAB III ANALISA DAN PEMODELAN SISTEM

Menjelaskan mengenai metode penelitan, parameter penelitian, rincian kerja prosedur penelitian, serta alat dan bahan data yang digunakan.

BAB IV HASIL DAN EVALUASI

Dalam bab ini berisi penjelasan tentang hasil pengujian dari metode yang digunakan serta hal apa saja yang masih perlu dievaluasi.

BAB V PENUTUP

Menjelaskan mengenai kesimpulan akhir penelitian dan saran - saran yang direkomendasikan berdasarkan pengalaman di lapangan untuk perbaikan proses pengujian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arbi, M. 2011. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Petani Melakukan Tunda Jual Di Kecamatan Sanden Kabupaten Bantul. *J-SEP*. Vol.5,No.3: 39-44. Diakses pada url : <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JSEP/article/view/439>, diunduh pada 23 Desember 2021.
- Cahyono, B. 2013. Penggunaan Software Matrix Laboratory (Matlab) dalam Pembelajaran Aljabar Linier. *Jurnal Phenomenon*. Vol.1,No.1: 45-62. Diakses pada url : <https://journal.walisongo.ac.id/index.php/Phenomenon/article/download/174/155>, diunduh pada 23 Desember 2021.
- Capah, S.N.A., Nasution, S.D., dan Hondro, R.K. 2018. Penerapan Metode Median Filter untuk Mereduksi Noise pada Citra Ultraviolet. *Jurnal Pelita Informatika*. Vol.6,No.3: 274-277. Diakses pada url: <http://www.stmik-budidarma.ac.id/ejurnal/index.php/pelita/article/download/546/503>, diunduh pada 28 Desember 2021.
- Eskicioglu, A.M., dan Fisher, P.S. 1995. Image Quality Measures and Their Performance. *IEEE Transactions on Communications*. Vol.43,No.12: 2959-2965. Diakses pada url : <http://ieeexplore.ieee.org/document/477498>, diunduh pada 23 Desember 2021.
- Ketrare. 2015. *Pengertian MSE dan PSNR pada Citra Digital*. (online). tersedia : <https://www.ketrare.com/2014/07/pengertian-mse-dan-psnr-pada-citra.html>, diakses pada 21 Desember 2021.
- Khilmawan, M.R., dan Riadi, A.A. 2018. Implementasi Pengurangan Noise pada Citra Tulang menggunakan Metode Median Filter dan Gaussian Filter. *Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika*. Vol.3,No.2: 116-121. Diakses pada url : <https://jurnal.stkipgritlungagung.ac.id/index.php/jipi/article/view/865>, diunduh pada 28 Desember 2021.
- Liantoni, F. 2015. Klasifikasi Daun Dengan Perbaikan Fitur Citra Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *ULTIMATICS*. Vol.VII, No.2: 98-104. Diakses pada url : <https://ejournals.umn.ac.id/index.php/TI/article/download/356/322>, diunduh pada 21 Desember 2021.
- Mouine, S., Yahiaoui, I., and Verroust-Blondet, A. 2013. A Shape-based Approach for Leaf Classification using Multiscale Traingular Representation. *ACM International Conference on Multimedia Retrieval* (pp. 127 - 134). Dallas, Texas: ACM. Diakses pada url : https://www.researchgate.net/publication/236330378_A_Shape-based_Approach_for_Leaf_Classification_using_Multiscale_Triangular_Representation, diunduh pada 28 Desember 2021.
- Munandar, T.A., Adelvin, M., dan Santoso, A.J. 2011. Analisa Psnr, Rasio Kompresi Warna Dan Mse Terhadap Kompresi Image Menggunakan 31 Fungsi Wavelet. *Digital Information & System Conference*.: 71-76. Diakses pada

url : <https://media.neliti.com/media/publications/317076-pemampatan-citra-satelit-terra-modis-men-966b383f.pdf>, diunduh pada 21 Desember 2021.

Murinto, dan Muchtar, B. 2012. Analisis Perbandingan Metode 2D Median Filter dan Multi Level Median Filter Pada Proses Perbaikan Citra Digital. *JURNAL INFORMATIKA*. Vol.6,No.2: 654-662. Diakses pada url : <http://journal.uad.ac.id/index.php/jifo/article/view/2778>, diunduh pada 23 Desember 2021.

Nabuasa, Y.N. 2019. Pengolahan Citra Digital Perbandingan Metode Histogram Equalization dan Spesification Pada Citra Abu-Abu. *J-ICON*. Vol.7, No.1: 87-95. Diakses pada url : <https://ejournal.undana.ac.id/index.php/jicon/article/view/889>, diunduh pada 23 Desember 2021.

Prabowo, A.D., Abdullah, D., dan Manik, A. 2018. Deteksi Dan Perhitungan Objek Berdasarkan Warna Menggunakan Color Object Tracking. *Jurnal Pseudocode*. Vol.5,No.2: 85-91. Diakses pada url : <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/pseudocode/article/view/5857>, diunduh pada 28 Desember 2021.

Rahayu, E., dan Berlian, N.V.A. 2004. *Mengenal Varietas Unggul dan Cara Budi Daya Secara Kontinu Bawang Merah*. Jakarta: Penebar Swadaya. Diakses pada url : <https://onesearch.id/Record/IOS2885.GORTA000000000008150>, diunduh pada 28 Desember 2021.

Sholihin, A.R., dan Purwoto, H.B. 2013. Perbaikan Citra Dengan Menggunakan Median Filter dan Metode Histogram Equalization. *Jurnal Emitor*. Vol.14, No.02: 40-46. Diakses pada url : <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/4925>, diunduh pada 21 Desember 2021.

Uyun, S. 2008. Beberapa Aplikasi dari Pengolahan Citra Digital. *Jurnal Fihris*. Vol.3,No.1: 1-17. Diakses pada url : <http://digilib.uin-suka.ac.id/358/>, diunduh pada 28 Desember 2021.

Wedianto, A., Sari, L.H., dan Suzantri, Y.H. 2016. Analisa Perbandingan Metode Filter Gaussian, Mean dan Median Terhadap Reduksi Noise. *Jurnal Media Infotama*. Vol.12, No.1: 21-30. Diakses pada url : <https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/view/269>, diunduh pada 21 Desember 2021.